

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи



«26» серпня 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОБРОБЦІ ТИСКОМ

для здобувачів
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

галузі знань 13 Механічна інженерія
спеціальності 132 Матеріалознавство
освітньо-наукової програми «Матеріалознавство»

Вінниця - 2020 рік

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Сучасні технології в обробці тиском» для підготовки аспірантів галузі знань 13 – «Механічна інженерія» спеціальності 132 – «Матеріалознавство» – Вінниця: ВНАУ, 2020 р. – 12 с.

Розробник: д. т. н., проф.  (підпис) Матвійчук В.А.
 Викладачі: д. т. н., проф.  (підпис) Матвійчук В.А.


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики електротехніки та електромеханіки

Протокол № 1 від «25» серпня 2020 року

В. о. завідувача кафедри, к. т. н., доцент  (підпис) А. А. Видмиш

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету

Протокол № 1 від «25» серпня 2020 року

Голова навчально-методичної комісії факультету  (підпис) Л.В. Швець

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол № 1 від «26» серпня 2020 року

Погоджено:
 ГАРАНТ д. т. н., професор



Матвійчук В.А.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 13 – Механічна інженерія	Нормативна	
Змістових блоків – 1	Спеціальність 132 - Матеріалознавство	Рік підготовки (курс):	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 9,375 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 7,375	Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти	Лекції	
		16 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		118 год.	год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: іспит			

Програма навчальної дисципліни передбачає перезарахування кредитів, отриманих здобувачами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами інклюзивної освіти.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні технології в обробці тиском» належить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін.

Метою вивчення дисципліни є: озброєння студентів знаннями про основні способи обробки сучасних конструкційних матеріалів; про основні напрями науково – технічного прогресу в галузі обробки нових матеріалів з завчасно заданими властивостями; про сукупність методів та способів обробки тиском конструкційних матеріалів, які здійснюються в процесі виробництва продукції.

Основна мета вивчення навчальної дисципліни «Сучасні технології в обробці тиском» є оволодіння знаннями і практичними навичками у сфері сучасних технологій виробництва.

Завдання: надати знання про конструкційні матеріали та їх властивості, методи їх виробництва, про основні технологічні методи формоутворення деталей, ознайомити з можливостями сучасного машинобудування та перспективними технологіями обробки конструкційних матеріалів, відкриття фізичної суті явищ, які проходять у матеріалах при дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх вплив на властивості матеріалів, навчання теорії та практиці термічної обробки та іншим засобам зміцнення матеріалів, які дають високу надійність та довговічність деталям машин, інструменту та іншим виробам.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ПРОЦЕСИ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ. Класифікація процесів холодного об'ємного штампування і видавлювання. Нові способи видавлювання. Забезпечення якості деталей в процесах холодного видавлювання.

Тема 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ГАРЯЧОГО ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ. Штампування на молотах. Штампування на КГШП. Штампування на ГKM.

Тема 3. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ КУВАННЯ. Операції кування. Білетування (обкатування) злитка. Осадження. Протяжка. Розкочування. Прошивання. Деформування злитків з метою отримання однорідної структури металу і підвищені механічні характеристики.

Тема 4. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ТА ОСНОВ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІКИ ФОРМОУТВОРЕННЯ ЗАГОТОВОК. Розвиток основ моделювання механіки формоутворення заготовок. Розвиток процесів локального деформування на основі моделювання механіки формоутворення заготовок.

Тема 5. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ. Класифікація процесів отримання заготовок, та загальна характеристика

методів штампування-обкочуванням. Штампування обкочуванням – сферо рухоме пресування. Штампування обкочуванням – торцеве розкочування. Розробка та дослідження процесів виготовлення складно профільних заготовок методом штампування обкочуванням.

Тема 6. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ РОТАЦІЙНОЇ ВИТЯЖКИ. Вибір швидкості обертання заготовки і подачі. Рекомендації щодо вибору схеми та інструменту для ротаційної витяжки. Визначення енергосилових параметрів обладнання. Розрахунок геометричних параметрів заготовки. Розробка спеціалізованої оснастки для ротаційної витяжки та впровадження у виробництво. Розрахункове визначення зусилля деформування із врахуванням збільшення зазору між оправкою та валком внаслідок дії пружних елементів.

Тема 7. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ ВАЛЬЦЮВАННЯ. Аналіз схем і способів технологічних процесів вальцювання. Аналіз результатів дослідження НДС матеріалу заготовок в процесах вальцювання заготовок. Оцінка деформованості матеріалу заготовок при вальцюванні. Аналіз методів підготовки заготовок під штампування.

Тема 8. РОЗВИТОК ПРОЦЕСІВ ПОВЕРХНЕВОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ. Сучасні методи ППД. Залежність механічних властивостей пластично деформованого поверхневого шару від параметрів процесу. Характер зміцнення поверхневого шару методом ППД. Моделювання процесу обкочування заготовки роликком. Інструмент процесу обкочування заготовки роликком.

Результати навчання за дисципліною

Мета вивчення дисципліни: забезпечити умови формування і розвитку аспірантами програмних компетентностей, що дозволять їм оволодіти основними знаннями, вміннями, навичками, необхідними для подальшої професійної та професійно-наукової діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі матеріалознавства, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

загальна компетентність:

Здатність до ініціювання інноваційних комплексних технічних проєктів, лідерства та повної автономності під час їх реалізації.

фахові компетентності:

- Здатність детально розуміти підходи до створення і застосування новітніх матеріалів, вміння проводити експериментальні і теоретичні дослідження в обробці металів тиском.

- Здатність реалізувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем, пов'язаних з розвитком обробки металів тиском.

- Здатність керувати виробничим чи дослідницьким колективом з метою досягнення запланованого результату.

- Здатність до постійного самовдосконалення у професійній сфері, відповідальність за навчання інших при проведенні науково-педагогічної діяльності та наукових досліджень в галузі механічної інженерії.

Програмні результати навчання:

- Демонструвати навички роботи з сучасним обладнанням при проведенні експериментальних досліджень з матеріалознавства;

- Застосовувати знання наукових принципів матеріалознавства для модернізації та створення нових матеріалів та процесів;

- Планувати теоретичне та експериментальне дослідження, оцінювати, адаптувати та узагальнювати його результати;

- Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові проблеми матеріалознавства з врахуванням технічних та екологічних аспектів, лідерства, автономності та відповідальності;

- Знати та вміти здійснювати технологічні операції, аналізувати вплив їх параметрів на структуру та властивості матеріалів, визначати оптимальні значення параметрів.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових блоків і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 1. Система інтелектуальної власності.	18	2	2			14							
Тема 2. Промислова власність	18	2	2			14							
Тема 3. Право на одержання патенту	20	2	2			16							
Тема 4. Експертиза заявки на винахід та процедура видачі	20	2	2			16							

патенту												
Тема 5. Патентування в іноземних державах та реалізація патентних прав	18	2	2			14						
Тема 6. Передача права на використання винаходу	18	2	2			14						
Тема 7. Авторське право та суміжні права	18	2	2			14						
Тема 8. Міжнародно-правова охорона інтелектуальної власності	20	2	2			16						
Усього годин	150	16	16			118						

Також вивчення даної компоненти формує у здобувачів вищої освіти ряд соціальних навичок (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

6. Теми семінарських занять – не передбачені програмою дисципліни

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	РОЗРАХУНКИ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ДЕФОРМУВАННЯ ПРИ ХОЛОДНОМУ ВИДАВЛЮВАННІ МЕТАЛІВ	2	
2	ОПІР ДЕФОРМАЦІЇ МЕТАЛІВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ КУВАННЯ	2	
3	РОЗРАХУНОК КОВАЛЬСЬКОЇ ОПЕРАЦІЇ ПРОТЯЖКА	2	
4	МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ В ПРОГРАМІ QFORM 2D	2	
5	РОЗРОБЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ ПОКОВОК, ЩО ОДЕРЖУЮТЬ ШТАМПУВАННЯМ НА МОЛОТАХ	2	
6	РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ НА ГКМ, КГШП	2	
7	РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ	2	
8	ДОСЛІДЖЕННЯ РОТАЦІЙНОЇ ВИТЯЖКИ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК	2	
Усього		16	

8. Теми лабораторних занять – не передбачені програмою дисципліни

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
<i>Блок I</i>			
1	Виконання індивідуального реферативного завдання згідно теми дисертації.	70	
2	Вдосконалення процесів поверхневого пластичного деформування на основі моделювання механіки формування.	6	
3	Розробка процесів поверхневого пластичного деформування напилених шарів пористого матеріалу.	6	
4	Вплив процесів поверхневого пластичного деформування на витривалість деталей при повторно-змінному навантаженні.	6	
5	Імітаційне моделювання та експериментальні дослідження параметрів ППД на твердість і залишкові напруження поверхневого шару деталей.	6	
6	Розвиток процесів штампування обкочуванням на основі механіки формування заготовки.	6	
7	Оцінка деформовності матеріалу складнопрофільних заготовок при штампуванні обкочуванням.	6	
8	Формування механічних, електроізоляційних і електропровідних властивостей пористого шару матеріалу шляхом керування параметрами ХТТ і ППД.	6	
9	Дослідження електроізоляційних і електропровідних порошкових покриттів різної щільності і хімічного складу.	6	
Разом		118	

10. Індивідуальні завдання

За рішенням кафедри студенти готують реферати та доповіді на щорічну науково-технічну конференцію співробітників кафедри. Індивідуальне заняття виконується у реферативному вигляді згідно затверджених індивідуальних тем дисертацій.

11. Методи навчання

Навчання проводиться у таких формах: інтерактивний метод (дискусія, бесіда, співбесіда), розвиток активного наукового пошуку; проблемно пошуковий метод, інноваційні методи з використанням мультимедійних презентацій, дослідницький метод.

12. Методи контролю

Опитування, тестування, захист теми, перевірка конспектів, контрольна робота, іспит.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота																Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Блок №1								Блок №2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
4	4	4	4	7	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4		
35								35								30	100

T1, T2 ... T16 – теми змістових блоків.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційний залік	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	Задовільно	
60-65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Плани самостійної роботи студентів.
3. Методичні розробки для викладача.
4. Методичні вказівки до практичних занять для студентів.
5. Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів.
6. Питання та завдання до контролю засвоєння розділу.
7. Перелік питань до заліку.

15. Рекомендована література

Основна

1. Алієва Л. І. Процеси холодного видавлювання: посібник для здобувачів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 136 «Металургія» денної та заочної форм навчання / Л. І. Алієва, Л. В. Таган. – Електрон. дані. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 178 с.
2. Данченко В. М. Теорія процесів обробки металів тиском / В. М. Данченко, В. О. Гринкевич, О. М. Головка. – Дніпропетровськ : Пороги, 2008. – 370 с.

3. Калюжний В.Л. Інтенсифікація листового штампування. Формоутворюючі процеси / В.Л. Калюжний, О.В. Калюжний; НТУУ «КПІ» // – Київ: Вид-во «Політехніка», 2016. – 300 с.

4. Соколов Л.М., Алієв І.С., Марков О.Є., Алієва Л.І. Технологія кування: посібник для самостійної роботи здобувачів всіх форм навчання спеціальностей «Обробка металів тиском», «Машини та технологія обробки тиском» з компоненти «Технологія кування» / Л.М. Соколов, І.С. Алієв, О.Є. Марков, Л.І. Алієва. – Краматорськ: ДДМА, 2010. – 300 с.

6. Алієв, І. С. Гаряче об'ємне штампування : навчальний посібник / І. С. Алієв, Я. Г. Жбанков. – Краматорськ : ДДМА, 2012. – 240 с.

7. Калетнік Г. М. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість / Г. М. Калетнік, М. Г. Чаусов, В. М. Швайко. – Київ: «Хайт-Тек Прес», 2013. – 528 с.

Допоміжна

1. Матвійчук В. А. Електротехнології в АПК: навчальний посібник / В. А. Матвійчук, О. Є. Рубаненко, І. П. Стаднійчук. ВНАУ – Вінниця:ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 272 с.

2. Матвійчук В. А. Розвиток процесів локального деформування. Монографія / В. А. Матвійчук, В. М. Михалевич. С. 339-363. Теорія та практика обробки матеріалів тиском / Під ред. Богуслаєва В. О., Бобиря М. І., Тітова В. А., Качана О. Я. – Запоріжжя, вид. АТ «МоторСіч», 2016. – 522 с.

3. Pulupec M., Shvets L. Characteristics and thermomechanical modes of aluminum alloys hot deformation. Current Problems of Transport: Proceedings of the 1st International Scientific Conference. Ternopil Ivan Puluj National Technical University and Scientific Publishing House «SciView». Ternopil, 2019. pp 195-204. ISSN: 978-966-305-101-7

4. Матвійчук В. А., Бубновська І. А. Моделювання температурних і деформаційних полів заготовки в процесі гарячого вальцювання за схемою «Круг – овал». Обработка материалов давлением. 2015. № 1(40). С. 35-39.

5. Матвійчук В.А., Колісник М.А., Штуць А.А. Дослідження напружено-деформовного стану матеріалу заготовок при прямому витискуванні методом штампування обкочування. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2018. № 3(102). С. 77-84.

6. В. А. Матвійчук, та І. А. Бубновська, "Оцінка деформованості матеріалу криволінійних заготовок при холодному вальцюванні", Техніка, енергетика, транспорт АПК, Вінниця, № 4 (99), с. 92- 96, 2017.

7. Матвійчук В.А., Колісник М.А. Розробка технологічного процесу формування широких фланців на листових заготовках методом штампування обкочуванням. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2021. № 1(112). С. 38-45.

8. Матвійчук В. А. Розробка і дослідження процесу штампування обкочуванням вісесиметричних виробів з днищами і горловинами / В.А. Матвійчук, В.В. Явдик // Збірник наукових праць ВНАУ: Серія техніка, енергетика, транспорт АПК– 2016. № 3 (95). – С. 166-170.

9. Матвійчук В.А., Гайдамак О.Л., Колісник М.А. Підвищення службових характеристик поверхневого шару деталей шляхом застосування поверхневого

пластичного деформування і газодинамічного напилення. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2020 р. № 2 (97). С. 90-100.

10. Gundebommu, S. L., Victor, M., Olena, R., & Yurii, B. Justification and development of methods building curves boundary deformation of metals. Paper presented at the Materials Today: Proceedings, 2020, №38 3337-3344. doi:10.1016/j.matpr.2020.10.243

11. Shvets L. The essence and possibility of the method of isothermal deformation Slovak international scientific journal. 2020. Vol. 1., № 42. P 16-24.

12. Shvets L. Methods of experimental and analytical research of metal in the center of deformation during hot compression heating. The scientific heritage. 2020. Vol. 1., № 48. P. 54-75.

14. Інформаційні ресурси

1. Тестові завдання (внутрішній сайт ВНАУ)
2. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ).
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sips.gov.ua/ua/svit>
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sips.gov.ua/ua/normative_acts.html
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sips.gov.ua/ua/inventions.html>
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sips.gov.ua/ua/microcircuits.html>
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sips.gov.ua/ua/industrial_prototypes.html
8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sips.gov.ua/ua/signs.html>
9. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sips.gov.ua/ua/origin_commodity.html
10. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://sips.gov.ua/ua/blanki_pohodj.html
11. Освітній портал. URL: <http://www.osvita.org.ua/>
12. Український інститут науково - технічної та економічної інформації. URL: <http://www/uinpei.kiev.ua/>
13. БД SCOPUS. URL: <http://www.scopus.com>
14. Пошукова система GOOGLE АКАДЕМІЯ. URL: <http://www.scholar>
15. Веб-сайт Національної парламентської бібліотеки України (Київ). URL: <http://www.nplu.org/>
16. Веб-сайт Книжкової палати України імені Івана Федорова (Київ). URL: <http://www.ukrbook.net/>
17. Веб-сайт «Бібліотеки в мережі Internet» <http://library.zntu.edu.ua/reslibrel.html>.
18. Веб-сайт Бібліотеки Конгресу США. URL: <http://www.loc.gov/>
19. Веб-сайт Національної бібліотеки Франції. URL: www.bnf.fr/.
20. Веб-сайт Британської бібліотеки. URL: www.bl.uk/